

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/067955 A1

(51) Classification internationale des brevets :

G04B 17/06 (2006.01) F16F 1/04 (2006.01)
G04B 17/20 (2006.01) F16F 1/10 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2016/075028

(22) Date de dépôt international :

19 octobre 2016 (19.10.2016)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

15191115.3	22 octobre 2015 (22.10.2015)	EP
15191113.8	22 octobre 2015 (22.10.2015)	EP
16157401.7	25 février 2016 (25.02.2016)	EP
16158809.0	4 mars 2016 (04.03.2016)	EP

(71) Déposant : ETA SA MANUFACTURE HORLOGÈRE
SUISSE [CH/CH]; Schild-Rust-Strasse 17, 2540 Grenchen
(CH).

(72) Inventeurs : CHRISTAN, Julien; Route Johann Verresius
14, 2502 Bienne (CH). CONUS, Thierry; Rebweg 12,
2543 Lengnau (CH).

(74) Mandataire : ICB INGÉNIEURS CONSEILS EN BRE-
VETS SA; attn. SUPPER, Marc, Fbg de l'Hôpital 3, 2001
Neuchâtel (CH).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : SILICON HAIRSPRING FOR MECHANICAL TIMEPIECE MOVEMENT

(54) Titre : SPIRAL EN SILICIUM POUR MOUVEMENT D'HORLOGERIE MÉCANIQUE

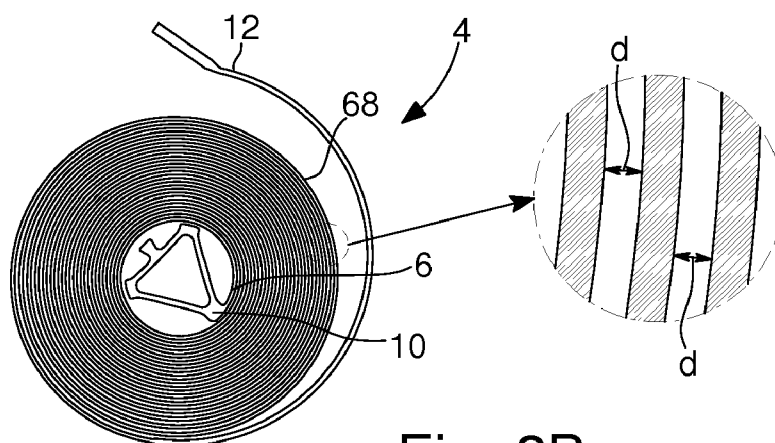


Fig. 2B

(57) Abstract : A silicon hairspring for a mechanical timepiece movement, said hairspring (4) comprising a given number of non-contiguous and equidistant turns, the hairspring (4) contracting and expanding concentrically around an equilibrium position, characterised in that the distance (d) between two consecutive turns does not exceed 20 micrometres when the hairspring (4) is contracted to a maximum.

(57) Abrégé : Spiral en silicium pour un mouvement d'horlogerie mécanique, ce spiral (4) comprenant un nombre donné de spires non jointives et équidistantes, le spiral (4) se contractant et se développant de manière concentrique autour d'une position d'équilibre, caractérisé en ce que la distance (d) entre deux spires consécutives n'excède pas 20 micromètres lorsque le spiral (4) est contracté au maximum.



WO 2017/067955 A1

Spiral en silicium pour mouvement d'horlogerie mécanique

Domaine technique de l'invention

La présente invention concerne un spiral en silicium pour un
5 mouvement d'horlogerie mécanique.

Arrière-plan technologique de l'invention

Dans le domaine de l'horlogerie, le spiral constitue avec le balancier la base de temps des pièces d'horlogerie mécanique. Le spiral se présente
10 schématiquement sous la forme d'un très fin ressort enroulé en spires concentriques et dont une première extrémité appelée première spire à l'intérieur est reliée à une virole, et dont une seconde extrémité appelée dernière spire à l'extérieur est reliée à un piton.

Un exemple classique de système oscillant pour mouvement
15 d'horlogerie mécanique, appelé échappement à ancre suisse, comprend un couple balancier-spiral et un échappement. Le balancier se compose d'un axe de balancier relié à une serge au moyen de bras radiaux et pivoté entre un premier et un second palier. Le spiral est fixé via une première spire à l'intérieur à l'axe de balancier par exemple au moyen d'une virole. Le spiral
20 est fixé via une dernière spire à l'extérieur en un point d'attache formé par un piton éventuellement porté par un porte-piton. L'échappement comprend un double plateau constitué d'un grand plateau qui porte une cheville de plateau et d'un petit plateau dans lequel est ménagée une encoche. L'échappement comprend également une ancre dont un axe d'ancre est
25 pivoté entre un premier et un second palier. L'ancre se compose d'une baguette qui relie une fourchette à un bras d'entrée et un bras de sortie. La fourchette est constituée d'une corne d'entrée et d'une corne de sortie entre lesquelles s'étend un dard. Le débattement de la fourchette est limité par une goupille de limitation d'entrée et une goupille de limitation de sortie qui

- 2 -

peuvent être faites d'une pièce avec un pont d'ancre. Le bras d'entrée et le bras de sortie portent respectivement une palette d'entrée et une palette de sortie. Enfin, l'ancre coopère avec une roue d'échappement comprenant un axe de roue d'échappement pivoté entre un premier et un second palier.

- 5 Le matériau utilisé pour la réalisation des spiraux est habituellement un alliage à base de cobalt, de nickel et de chrome. Ductile, un tel alliage doit résister à la corrosion. Des développements récents proposent cependant de réaliser les spiraux en silicium. Les spiraux en silicium sont beaucoup plus précis que leurs prédécesseurs en acier. Leur prix de revient
- 10 est néanmoins sensiblement plus élevé que celui des spiraux en acier, ce qui fait que, jusqu'à présent, leur usage a été essentiellement réservé à des montres-bracelets haut de gamme.

Résumé de l'invention

- 15 La présente invention a pour but de réduire le prix de revient des spiraux en silicium afin de permettre d'intégrer de tels spiraux en silicium dans des montres de gamme moyenne et de permettre ainsi au plus grand nombre de consommateurs de profiter des apports de cette technologie novatrice.

- 20 A cet effet, la présente invention concerne un mouvement d'horlogerie mécanique comprenant un spiral en silicium, ce spiral comprenant un nombre donné de spires non jointives et équidistantes, le spiral étant agencé pour se contracter et se développer de manière concentrique autour d'une position d'équilibre, caractérisé en ce que
- 25 l'espacement proprement dit entre deux spires consécutives n'excède pas 20 micromètres lorsque le spiral est contracté au maximum.

Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, le spiral présente, dans sa position d'équilibre, un rayon pris depuis son centre jusqu'à une dernière spire extérieure qui n'excède pas 2,3 millimètres.

- 3 -

Selon une autre caractéristique de l'invention, la dernière spire à l'extérieur du spiral se termine par une plaquette qui est plus large que la dernière spire à l'extérieur et que les autres spires du spiral, et qui est faite d'une seule pièce avec l'extrémité de la dernière spire à l'extérieur.

5 Selon encore d'autres caractéristiques de l'invention :

- la hauteur du spiral est de 0,1 millimètre et sa largeur est de 35 micromètres ;

- la section droite de la plaquette est de 0,1mm x 0,1mm et sa longueur est de 0,6 millimètres.

10 Grâce à ces caractéristiques, la présente invention procure un spiral en silicium qui est plus petit que les spiraux en silicium réalisés jusqu'à présent et qui prend donc moins de place sur une plaquette de silicium dans laquelle il est structuré. Les plaquettes de silicium dans lesquelles les spiraux sont structurés ayant des dimensions standardisées, il est par
15 conséquent possible de réaliser un nombre plus important de spiraux dans une même plaquette de silicium, ce qui permet de réaliser des gains substantiels en termes de coûts de fabrication.

Cette avancée technologique a été rendue possible grâce au fait que la Demanderesse, allant à l'encontre des préjugés tenaces de l'homme du
20 métier spécialiste des spiraux pour mouvements d'horlogerie, a réussi à démontrer qu'une distance aussi faible que 20 micromètres entre deux spires consécutives d'un spiral en silicium ne nuisait pas au bon fonctionnement de ce dernier. En effet, il a été observé que, bien que les spires soient très proches les unes des autres, en particulier lorsque le
25 spiral est dans son état de contraction maximum, les spires ne collaient pas les unes aux autres, ce qui aurait été fatal au bon fonctionnement de l'organe réglant muni d'un spiral selon l'invention.

Brève description des figures

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront plus clairement de la description détaillée qui suit d'un exemple de réalisation d'un spiral en silicium selon l'invention, cet exemple étant
5 donné à titre purement illustratif et non limitatif seulement en liaison avec le dessin annexé sur lequel :

- la figure 1A est une vue de dessus d'un échappement du type à ancre suisse comprenant un spiral en silicium selon un mode de réalisation de l'invention qui se trouve dans sa position d'équilibre ;
- 10 - la figure 1B est une vue dessus du spiral en silicium selon un mode de réalisation de l'invention dans sa position de repos ;
- la figure 1C est une vue en perspective de l'échappement du type à ancre suisse de la figure 1A ;

- les figures 2A, 2B et 2C sont des vues analogues à celles des
15 figures 1A, 1B et 1C, le spiral en silicium selon l'invention étant dans sa position de contraction maximale, les spires étant concentriques et équidistantes et séparées d'une distance de 20 micromètres les unes des autres comme visible sur la vue à plus grande échelle de la zone entourée d'un cercle sur la figure 2B ;

20 - les figures 3A, 3B et 3C sont des vues analogues à celles des figures 1A, 1B et 1C, le spiral en silicium selon l'invention étant dans sa position de développement maximale ;

- la figure 4 illustre une section droite d'une spire du spiral en silicium selon l'invention, et

25 - la figure 5 illustre en perspective une plaquette qui est faite d'une pièce avec la dernière spire à l'extérieur du spiral en silicium selon l'invention.

Description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention

La présente invention procède de l'idée générale inventive qui consiste à prévoir entre les spires d'un spiral en silicium un espacement aussi faible que 20 micromètres lorsque le spiral est dans son état de contraction maximum. On s'est en effet rendu compte que, malgré cette très faible distance séparant deux spires consécutives d'un spiral en silicium, un organe réglant pour une pièce d'horlogerie mécanique comprenant un tel spiral conservait toute sa précision horométrique. En particulier, contrairement aux craintes de l'homme du métier, il a été démontré que les spires du spiral ne se collaient pas les unes aux autres, ce qui aurait été fatal au bon fonctionnement de l'organe réglant. L'espacement entre les spires pouvant être, grâce aux enseignements de la présente invention, réduit à des valeurs jusque-là inconnues, il est possible de réduire les dimensions générales d'un spiral selon un mode de réalisation de l'invention et donc d'en structurer un nombre plus important sur une plaquette de silicium de dimensions standards. En augmentant de la sorte les capacités de production, il est possible d'abaisser le prix de revient des spiraux et donc de rendre possible leur intégration non seulement dans des montres haut de gamme, mais aussi et surtout dans des montres de gamme moyenne, permettant ainsi au plus grand nombre d'utilisateurs de profiter des avancées technologiques liées à l'utilisation de spiraux en silicium.

Par spiral en silicium on entend un spiral réalisé en un matériau comportant du silicium monocristallin, du silicium monocristallin dopé, du silicium polycristallin, du silicium polycristallin dopé, du silicium poreux, de l'oxyde de silicium, du quartz, de la silice, du nitrure de silicium ou du carbure de silicium. Bien entendu, quand le matériau à base de silicium est sous phase cristalline, n'importe quelle orientation cristalline peut être utilisée.

Un exemple de réalisation de l'invention est illustré sur les figures 1A à 1C annexées. Sur ces figures est représenté un système oscillant pour un

- 6 -

mouvement horloger désigné dans son ensemble par la référence numérique générale 1. Ce système oscillant 1, monté sur un pont 2 de la platine d'un mouvement horloger, comprend un spiral horloger 4 formé d'un très fin ressort enroulé en spires concentriques et qui est fixé via une
5 première spire à l'intérieur 6 à un axe de balancier 8 au moyen d'une virole 10. Le spiral 4 est fixé via une dernière spire extérieure 12 en un point d'attache formé par un piton 14 porté par un porte-piton ou un pont 16.

Le système oscillant 1 comprend aussi un balancier 18 dont l'axe 8 est relié à une serge 20 au moyen de bras radiaux 22. L'axe de balancier 8
10 est pivoté entre un premier et un second pivot 24 dont un seul est visible au dessin et qui sont chassés dans le pont 2 et la platine du mouvement horloger.

Par ailleurs, le système oscillant 1 comprend un double-plateau 26 constitué d'un grand plateau 28 qui porte une cheville de plateau 30 et d'un
15 petit plateau 32 dans lequel est ménagée une encoche 34.

Le système oscillant comprend enfin une ancre 36 dont un axe 38 est pivoté entre un premier et un second pivot 40 dont un seul est visible au dessin. L'ancre 36 se compose d'une baguette 42 qui relie une fourchette 44 à un bras d'entrée 46 et à un bras de sortie 48. La
20 fourchette 44 est constituée d'une corne d'entrée 50 et d'une corne de sortie 52 entre lesquelles s'étend un dard 54. Le débattement de la fourchette 44 est limité par une goupille de limitation d'entrée et une goupille de limitation de sortie (non visibles au dessin) qui peuvent être faites d'une pièce avec un pont d'ancre. Le bras d'entrée 46 et le bras de
25 sortie 48 portent respectivement une palette d'entrée 56 et une palette de sortie 58.

Finalement, l'ancre 36 coopère avec une roue d'échappement 60 comprenant un axe 62 de roue d'échappement 60 pivoté entre un premier et un second pivot 64.

- 7 -

La figure 4 illustre une section droite d'une spire du spiral en silicium 4 selon l'invention. Comme cela est visible sur cette figure, la hauteur HS du spiral est de 0,1 millimètre et sa largeur LS est de 35 micromètres.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention plus particulièrement visible à la figure 5, la dernière spire à l'extérieur 12 du spiral 4 se termine par une plaquette 66 faite d'une seule pièce avec l'extrémité de la dernière spire à l'extérieur 12 et qui est plus épaisse que les autres spires du spiral 4. A titre d'exemple seulement, la section droite de la plaquette est de
10 0,1x0,1 mm² et sa longueur L est de 0,6 millimètres. On observera également que la dernière spire à l'extérieur 12 n'est pas concentrique aux autres spires du spiral 4. Cette dernière spire à l'extérieur 12 s'écarte légèrement du centre du spiral 4 afin que l'avant-dernière spire 68 qui la précède ne touche pas le piton 14.

15 Le spiral 4 selon l'invention illustré aux figures 1A à 1C est réalisé en silicium. Sur les figures 1A à 1C, le spiral 4 est en position de repos. Dans cette position, un rayon R pris depuis le centre du spiral 4 jusqu'au centre de la plaquette 66 n'excède pas 2,3 millimètres. Le rayon R est encore appelé rayon de pitonnage.

20 On comprendra que les dimensions indiquées ci-dessus sont données à titre d'exemple purement illustratif et nullement limitatif et sont susceptibles de modifications en fonction du mouvement horloger dans lequel le spiral selon l'invention est destiné à être monté.

25 Un ressort spiral est agencé pour osciller autour de sa position de repos entre une position maximale de compression et une position maximale d'extension. A la figure 1A, le spiral 4 est dans sa position de repos. Aux figures 2A à 2C, le spiral 4 est dans sa position maximale de compression. Conformément à l'invention, dans la position maximale de compression du spiral 4, les spires du spiral sont concentriques,

équidistantes et séparées les unes des autres d'un espacement d qui n'excède pas 20 micromètres.

Aux figures 3A à 3C, le spiral 4 selon l'invention est dans son état d'extension maximale.

- 5 Il va de soi que la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit et que diverses modifications et variantes simples peuvent être envisagées par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées.

Nomenclature

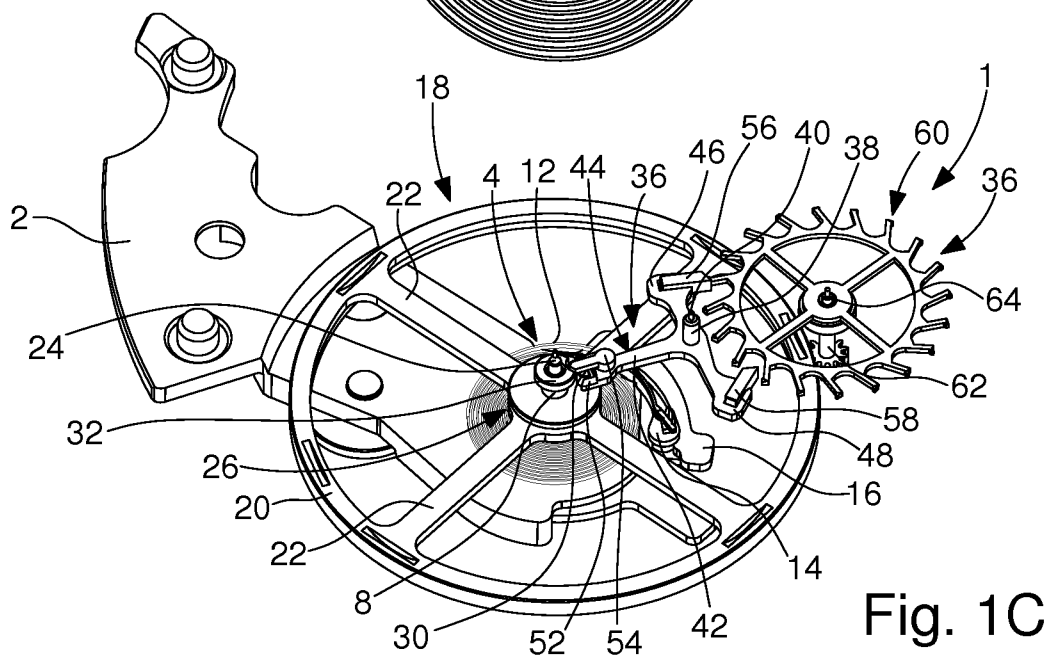
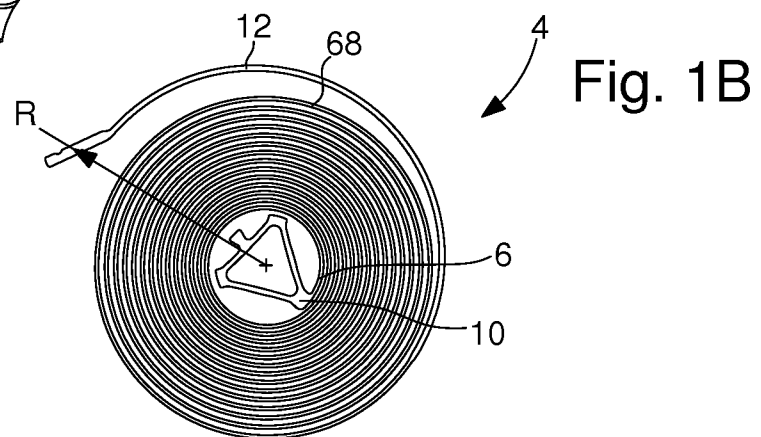
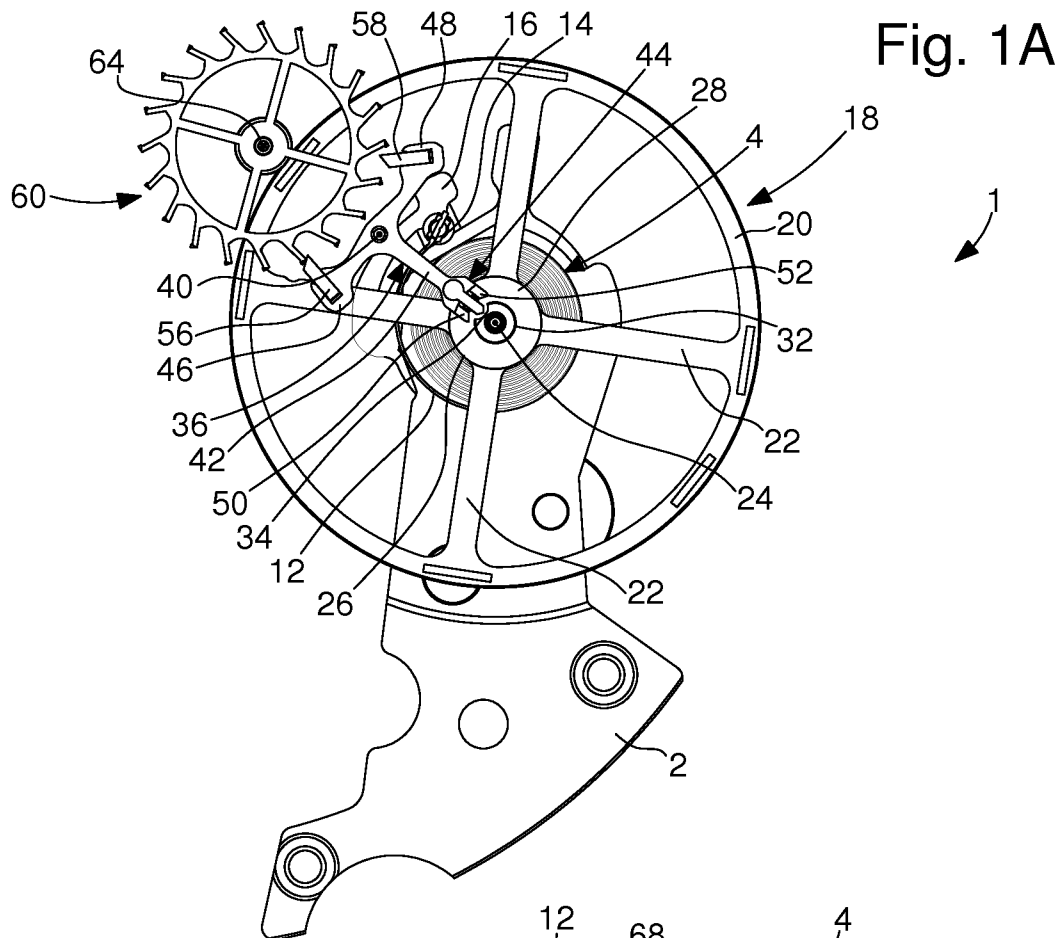
1. Système oscillant
2. Pont
4. Spiral horloger
- 5 6. Première spire à l'intérieur
8. Axe de balancier
10. Virole
12. Dernière spire à l'extérieur
14. Piton
- 10 16. Porte-piton ou pont
18. Balancier
20. Serge
22. Bras radiaux
24. Premier et second paliers
- 15 26. Double-plateau
28. Grand plateau
30. Cheville de plateau
32. Petit plateau
34. Encoche
- 20 36. Ancre
38. Axe
40. Premier et second pivot
42. Baguette
44. Fourchette

- 10 -

- 46. Bras d'entrée
- 48. Bras de sortie
- 50. Corne d'entrée
- 52. Corne de sortie
- 5 54. Dard
- 56. Palette d'entrée
- 58. Palette de sortie
- 60. Roue d'échappement
- 62. Axe
- 10 64. Premier et second pivot
- 66. Plaquette
- 68. Avant-dernière spire

REVENDICATIONS

1. Mouvement d'horlogerie mécanique comprenant un spiral en silicium, ce spiral (4) comprenant un nombre donné de spires non jointives
5 et équidistantes, le spiral (4) étant agencé pour se contracter et se développer de manière concentrique autour d'une position d'équilibre, caractérisé en ce que l'espacement (d) proprement dit entre deux spires consécutives n'excède pas 20 micromètres lorsque le spiral (4) est contracté au maximum.
- 10 2. Spiral en silicium selon la revendication 1, caractérisé en ce que le spiral (4) présente, dans sa position d'équilibre, un rayon (R) pris depuis son centre jusqu'à une dernière spire extérieure (12) qui n'excède pas 2,3 millimètres.
- 15 3. Spiral en silicium selon la revendication 2, caractérisé en ce que la dernière spire à l'extérieur (12) du spiral (4) se termine par une plaquette (66) qui est plus large que la dernière spire à l'extérieur (12) et que les autres spires du spiral (4), et qui est faite d'une seule pièce avec l'extrémité de la dernière spire à l'extérieur (12).
- 20 4. Spiral en silicium selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la hauteur (HS) du spiral (4) est de 0,1 millimètre et sa largeur (LS) est de 35 micromètres.
5. Spiral en silicium selon la revendication 4, caractérisé en ce que la hauteur et la largeur de la plaquette (66) est de 0,1mm x 0,1 mm et sa longueur (L) est de 0,6 millimètres.



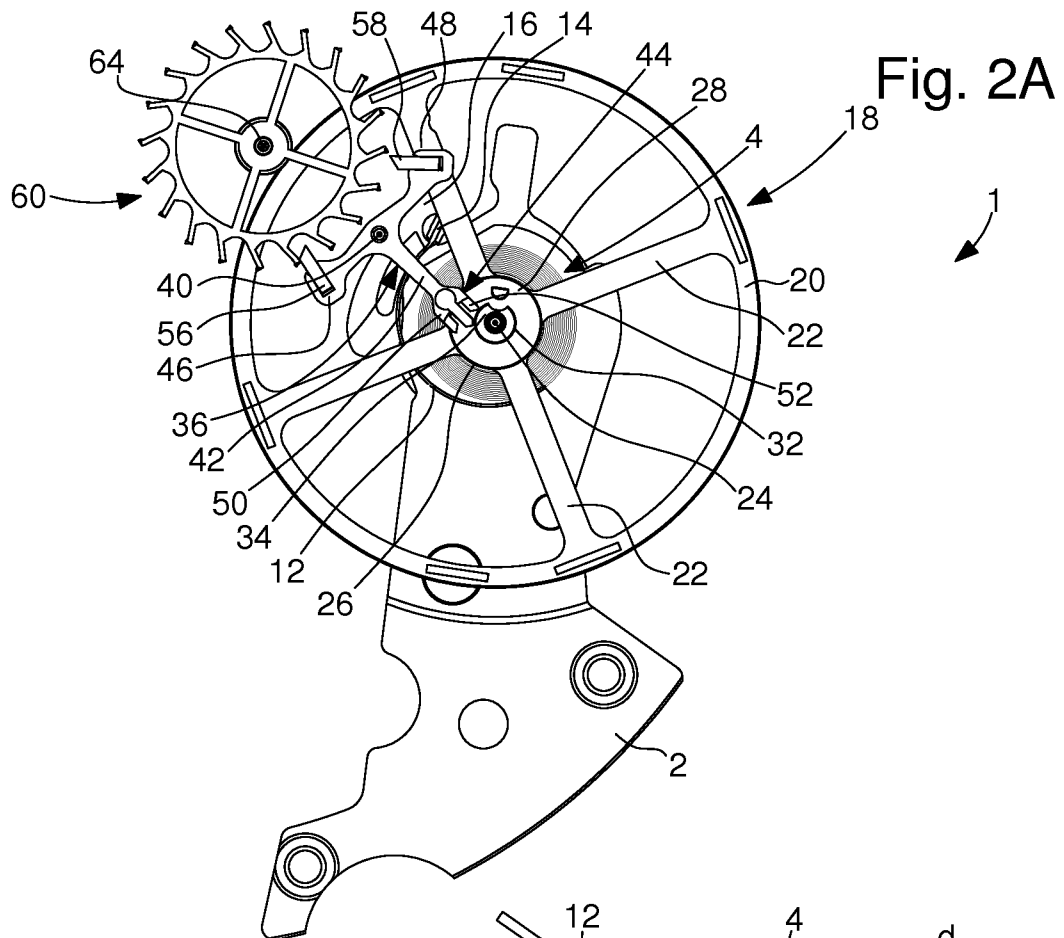
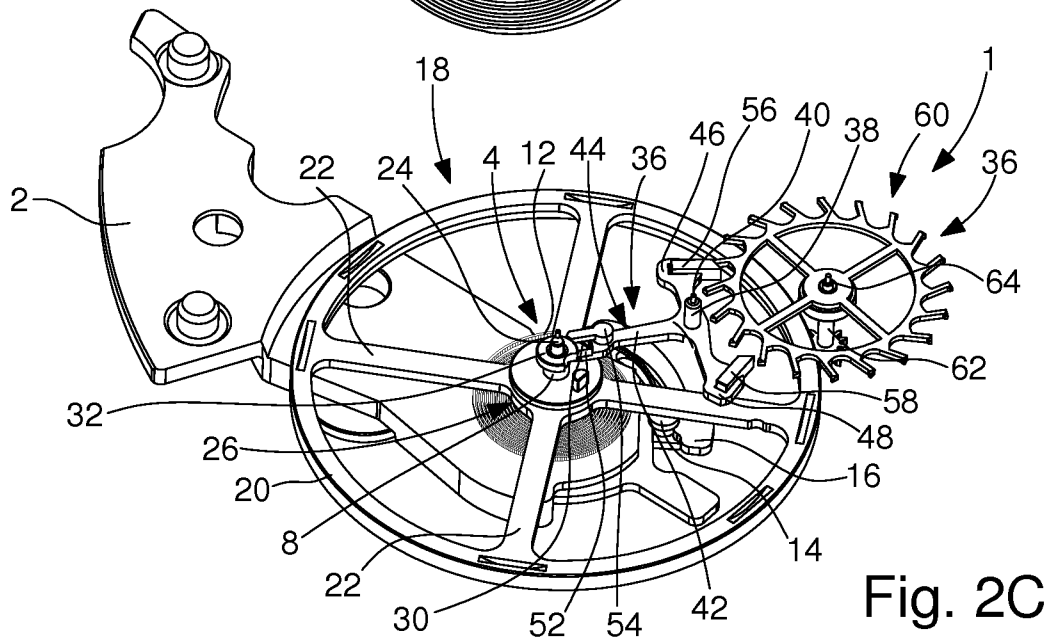
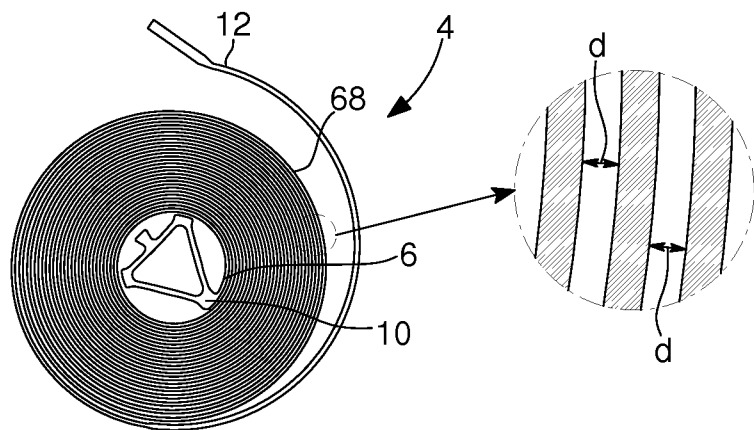


Fig. 2B



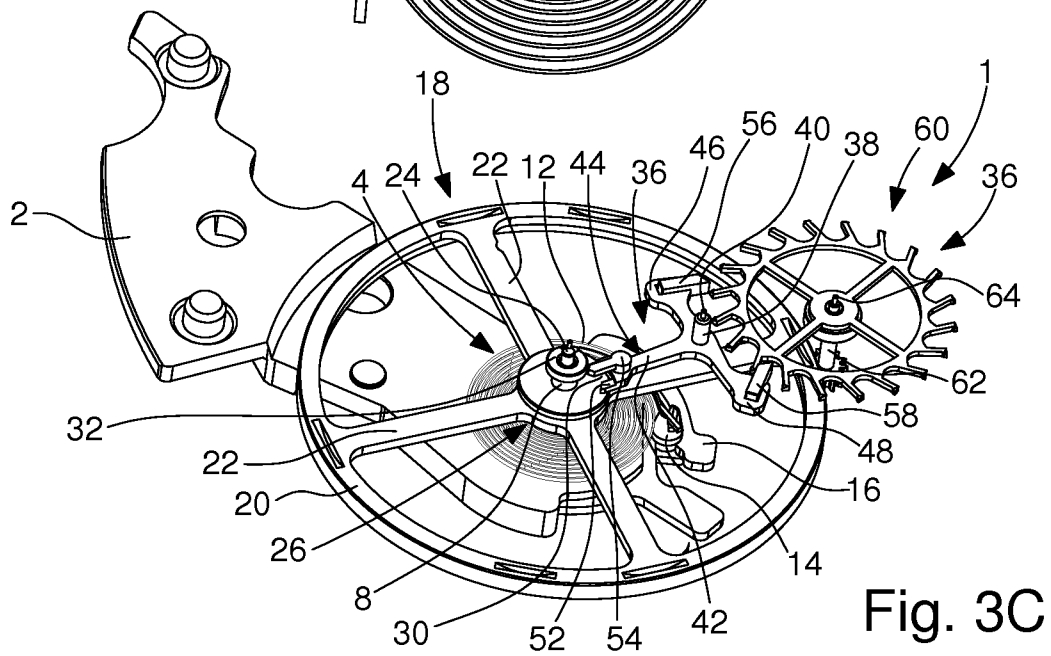
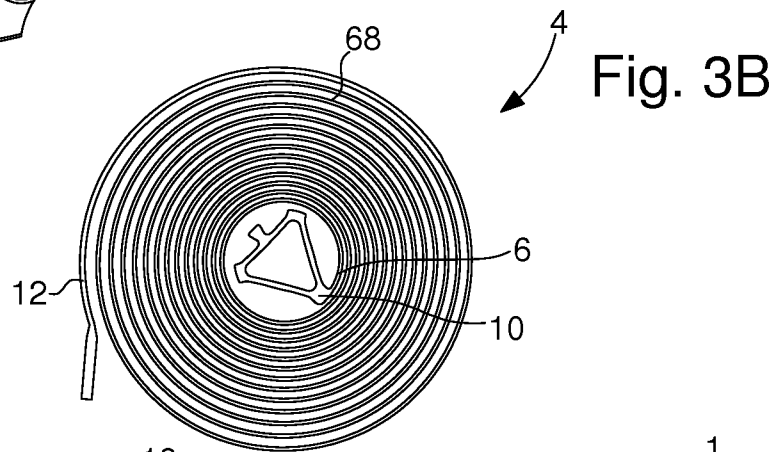
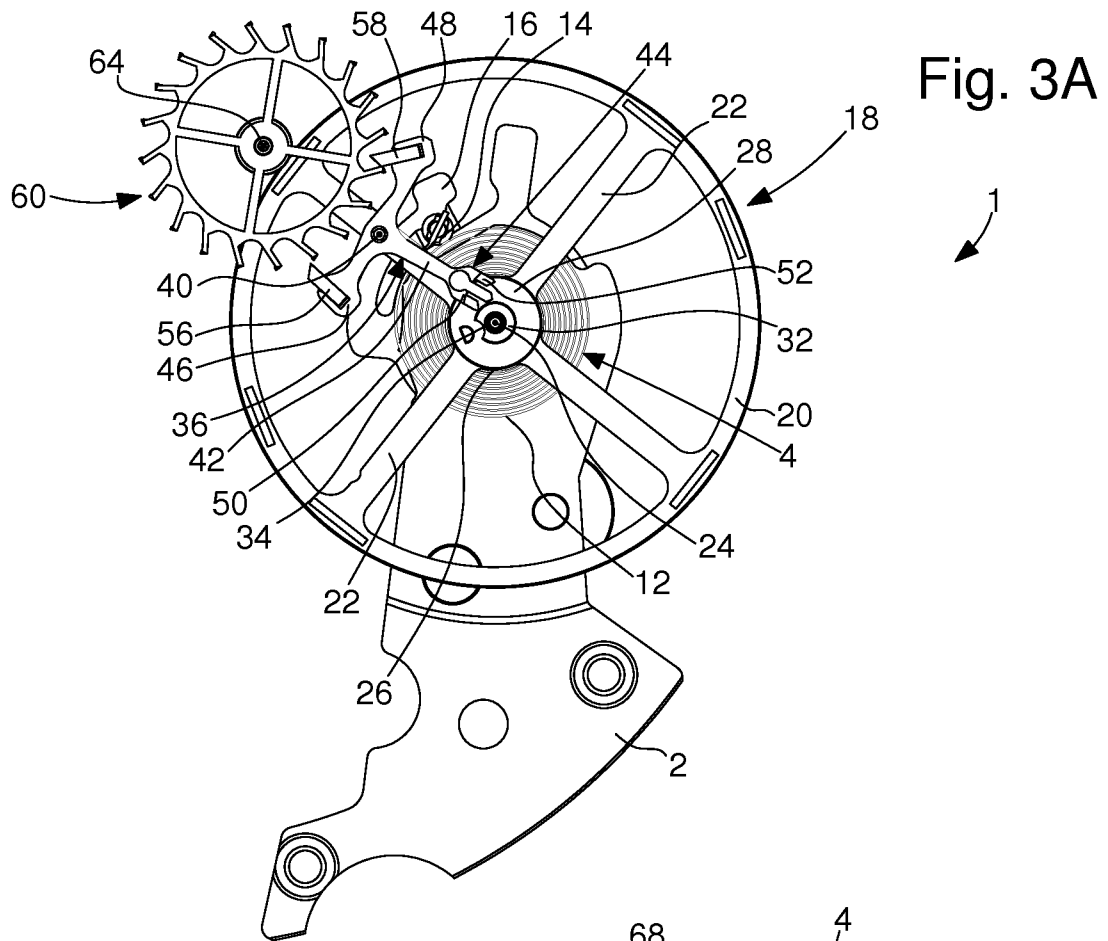


Fig. 4

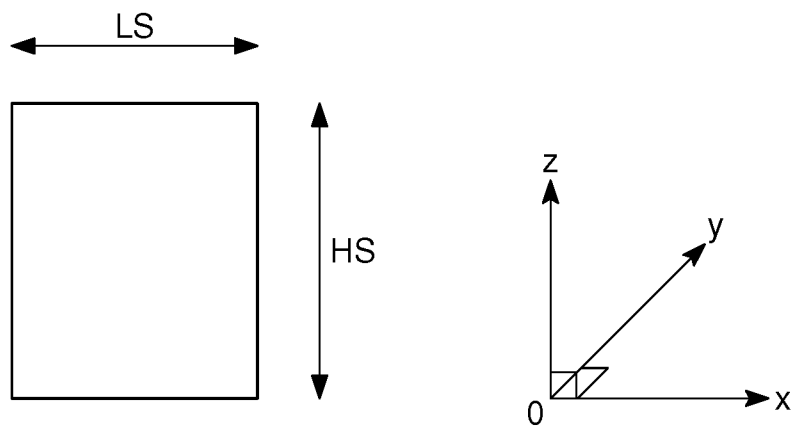
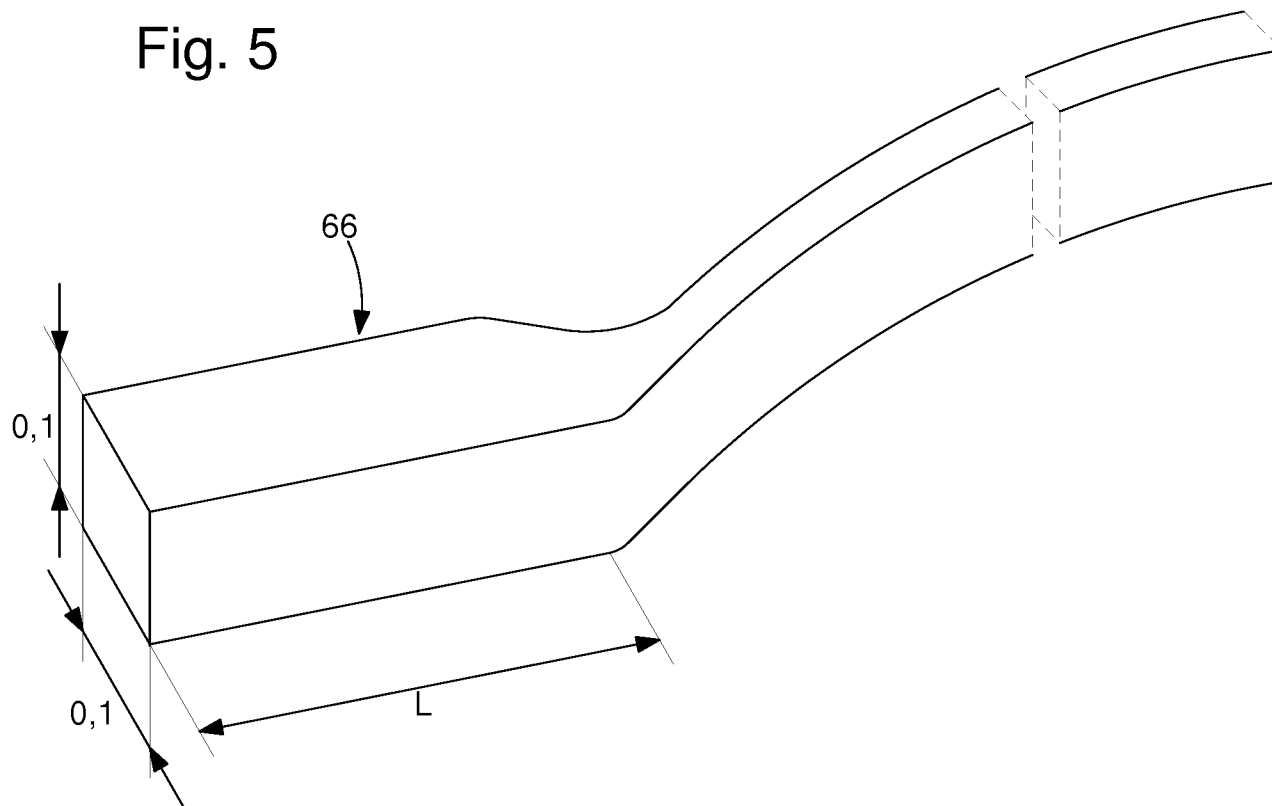


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/075028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G04B17/06 G04B17/20 F16F1/04 F16F1/10
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G04B G04G F16F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 685 325 A1 (DIAMAZE MICROTECHNOLOGY S A [CH]; GFD GES FUER DIAMANTPRODUKTE MBH [DE] 15 January 2014 (2014-01-15)	1,2,4
Y	paragraphs [0025] - [0027], [0058]; figure 2	3,5
Y	----- EP 2 104 007 A1 (NIVAROX SA [CH]) 23 September 2009 (2009-09-23) figure 17 -----	3,5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 January 2017

Date of mailing of the international search report

25/01/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Matos Gonçalves, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/075028

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2685325	A1	15-01-2014	NONE

EP 2104007	A1	23-09-2009	EP 2104007 A1 23-09-2009
			TW 201001103 A 01-01-2010
			WO 2009115470 A1 24-09-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2016/075028

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G04B17/06 G04B17/20 F16F1/04 F16F1/10 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G04B G04G F16F		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 2 685 325 A1 (DIAMAZE MICROTECHNOLOGY S A [CH]; GFD GES FUER DIAMANTPRODUKTE MBH [DE] 15 janvier 2014 (2014-01-15)	1,2,4
Y	alinéas [0025] - [0027], [0058]; figure 2 -----	3,5
Y	EP 2 104 007 A1 (NIVAROX SA [CH]) 23 septembre 2009 (2009-09-23) figure 17 -----	3,5
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
19 janvier 2017	25/01/2017	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Matos Gonçalves, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/075028

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2685325	A1	15-01-2014	AUCUN	

EP 2104007	A1	23-09-2009	EP 2104007 A1	23-09-2009
			TW 201001103 A	01-01-2010
			WO 2009115470 A1	24-09-2009
